

**L'USAGE DES OBJETS CONNECTES AU MAROC : VERS LA MISE EN PLACE
D'UN MODELE CONCEPTUEL**

**THE USE OF CONNECTED OBJECTS IN MOROCCO: TOWARDS THE
IMPLEMENTATION OF A CONCEPTUAL MODEL**

HASSAN AZDIMOUSA

Enseignant-chercheur à l'Ecole Nationale de Commerce et de Gestion
Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc
hassan.azdimousa@encgk.ma

HATIM BENYOUSSEF

Enseignant-chercheur à l'Ecole Nationale de Commerce et de Gestion
Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc
hatim.benyoussef@encgk.ma

LAILA EL HAROUCHI

Enseignante-chercheuse à l'Ecole Nationale de Commerce et de Gestion
Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc
laila.elharouchi@encgk.ma

Date de soumission : 14/01/2019

Date d'acceptation : 16/05/2019

DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.3679473>

RESUME

Big Data, Intelligence Artificielle, Machine Learning, Chatbot, etc. Autant de concepts qui prennent de plus en plus de place dans notre quotidien et qui permettent de créer des produits et des services toujours plus innovants et personnalisés. Ce passage accéléré au tout digital qui a vu l'extension ces dernières années d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique (Internet des Objets ou IdO), déplace encore plus le marketing traditionnel vers le marketing numérique, poussant déjà certains auteurs à ne plus seulement parler de Marketing 2.0 ou 3.0, mais Marketing 4.0 (Kotler et al., 2017). Ainsi, et à travers la présentation des résultats d'une étude empirique, ce travail tente de mieux comprendre l'usage des objets connectés au Maroc, première étape vers la mise en place d'un modèle conceptuel sur le sujet.

MOTS CLES : Internet des objets, IdO, Web 3.0, Marketing 4.0, Maroc

ABSTRACT

Big Data, Artificial Intelligence, Machine Learning, Chatbot, etc. These are concepts that are becoming more and more important in our daily lives and that make it possible to create ever more innovative and personalized products and services. This accelerated transition to the digital world, which has seen the Internet expand in recent years to include things and places in the physical world (Internet of Things or IoT), is shifting even more the traditional marketing towards digital marketing, already pushing some authors to not only talking about Marketing 2.0 or 3.0, but Marketing 4.0 (Kotler et al., 2017). Thus, and through the presentation of the results of an empirical study, this paper tries to better understand the use of connected objects in Morocco, the first step towards the implementation of a conceptual model on the subject.

KEY WORDS: Internet of Things, IoT, Web 3.0, Marketing 4.0, Morocco

INTRODUCTION

En moins de soixante ans, l'informatisation des sociétés est devenue complète et globale, nous faisant entrer dans une ère numérique (Institut Montaigne, 2015). Dans cette révolution numérique, les objets connectés occupent une place centrale. En effet, depuis la première fois où le terme *Internet of Things* fut proposé en 1999 par le technologue britannique Kevin Ashton¹, époque où la plupart des gens pensaient que c'était uniquement une matière à des films de science-fiction, l'Internet des Objets est devenu aujourd'hui plus qu'une réalité grâce à la technologie de communication *machine-to-machine* (M2M). En effet, selon des données publiées par EMC et IDC en 2014, l'Internet des objets (*Internet of Things* ou *IoT*) contribuerait à doubler la taille de l'univers numérique tous les 2 ans, lequel pourrait représenter 44 zettaoctets² en 2020, soit 10 fois plus qu'en 2013.

En mai 2013, le *McKinsey Global Institute* (MGI) publiait dans un rapport une liste de 12 technologies de rupture (*Disruptive technologies*) qui allaient, selon ses auteurs, changer la vie, le commerce et l'économie mondiale à l'horizon 2025³. A partir de diverses caractéristiques prises en considération pour évaluer une centaine de technologies, l'Internet des objets figurait ainsi en 3^{ème} position parmi les 12 technologies retenues par le *McKinsey Global Institute*, avec un potentiel économique à l'horizon 2025 compris entre 2,7 et 6,2 trillions de dollars.

Selon des données publiées par Gartner en février 2017⁴, 8,4 milliards d'objets connectés étaient utilisés dans le monde en 2017, en hausse de 31% par rapport à 2016, pour atteindre 20,4 milliards en 2020. Toujours selon Gartner, le segment grand public est le plus grand utilisateur d'objets connectés avec 5,2 milliards d'unités en 2017, ce qui représente 63% du nombre total d'applications utilisées. En outre, les données publiées par *Growth Enabler* et *Markets and Markets* en avril 2017⁵ montrent que la taille du marché de l'Internet des Objets dans le monde était de 194,68 milliards de \$ en 2017 et devrait atteindre 457,29 milliards de \$ en 2020, avec une croissance d'année en année comprise entre 24% et 38,3% sur la même période.

Il paraît de ce fait indispensable de comprendre l'attitude des consommateurs vis-à-vis des objets connectés en tant que dispositifs technologiques innovants, en nous appuyant pour cela sur un ensemble de recherches menées sur les problématiques liées à l'acceptation et l'usage, ou au contraire, à la résistance face aux technologies. Les travaux sur la valeur perçue suggèrent, quant à eux, un cadre intégrateur permettant de mieux identifier les sources de valeur accordée à la technologie et pouvant expliquer son adoption et son utilisation.

¹<https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>

² 1 zettaoctet = 1 000 milliards de gigaoctets

³<https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>

⁴<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billion-connected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016>

⁵<https://growthenabler.com/flipbook/pdf/IOT%20Report.pdf>

1. UN CADRE THEORIQUE POUR L'USAGE DES OBJETS CONNECTES

1.1. LE COURANT DE L'ACCEPTATION ET DE L'USAGE

Le courant de l'acceptation et de l'usage emprunte ses concepts clés au domaine des sciences sociales, plus particulièrement à la psychologie, à la sociologie et à la gestion des systèmes d'information (Venkatesh et al., 2003). Il dénombre de nombreuses recherches menées dans des contextes organisationnels qui se sont intéressées à l'usage des systèmes d'information par des utilisateurs professionnels. Le développement des technologies de l'information à usage personnel a constitué un terrain favorable à l'évolution de ce champ de recherche vers des contextes privés. C'est l'utilisateur qui décide, dans ce cas, d'adopter et de se servir, ou au contraire, de rejeter les dispositifs et les offres de services à composante technologique qui lui sont proposés sur le marché. Le focus est mis sur le consommateur, décideur en matière d'achat et d'usage des technologies (Venkatesh et al., 2012).

Les travaux appartenant à ce courant ont mobilisé des modèles célèbres comme le TAM (*Technology Acceptance Model*) dans ses trois versions (Davis, 1986 cité dans Davis et al., 1989 ; Davis et al., 1989 ; Venkatesh et Davis, 2007 ; Venkatesh et Morris 2000 ; Venkatesh et Bala, 2008), l'IDT (*Innovation Diffusion Theory*) (Moore et Benbasat, 1991 et 1996 ; Karahanna et al., 1999), l'ISSM (*Information Systems Success Model*) dans ses deux versions (Delone et McLean, 1992 et 2003) et l'UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model*) dans ses deux versions (Venkatesh et al., 2003 et 2012).

Les recherches menées dans le domaine de l'acceptation et de l'usage dont une synthèse est proposée par Ngom-Dieng (2015) montrent que ceux-ci sont expliqués par des croyances objectales liées à la technologie, ou comportementales en relation avec l'environnement et l'utilisateur. Les croyances objectales sont issues principalement de l'IDT et de l'ISSM. Elles renvoient à la qualité perçue du système, de l'information et du service délivrés, au travers de la facilité d'utilisation, de la performance et de la fiabilité entre autres (Delone et McLean, 2003 ; Moore et Benbasat, 1996). Les croyances comportementales sont issues du TAM, de l'IDT et de l'UTAUT. Celles qui sont liées à l'environnement concernent les valeurs organisationnelles et les normes sociales dictant les conduites valorisées, désirées et acceptées dans un contexte donné (Moore et Benbasat, 1996 ; Venkatesh et Davis, 2007 ; Venkatesh et al., 2003). Celles qui sont liées à l'utilisateur regroupent, d'une part, les pratiques et les habitudes, ainsi que les expériences et les compétences, constituant autant de conditions facilitatrices que contraignantes de l'usage (Karahanna et al., 1999 ; Venkatesh et Davis, 2007). Elles comptent, d'autre part, les motivations extrinsèques liées à la valeur utilitaire de l'usage (économie d'effort, gain de temps, etc.) et intrinsèques en relation avec la valeur hédonique (Davis et al., 1989 ; Venkatesh et al., 2012) et sociale (Moore et Benbasat, 1996). Toutefois les caractéristiques démographiques (p.e. âge et genre) influencent indirectement l'usage au travers des autres facteurs que nous venons d'évoquer, tandis que celles liées à la personnalité n'ont qu'une influence accessoire (Ngom-Dieng, 2015). A cet ensemble de croyances, il convient de s'intéresser au coût d'acquisition de la technologie qui peut avoir un impact important dans un contexte d'usage privé, comme le montrent les résultats de Venkatesh et al. (2012). Les

sacrifices monétaires consentis par le consommateur peuvent en effet constituer un frein à l'achat. Nous nous pencherons davantage sur les obstacles liés à l'acceptation et à l'usage des technologies en mobilisant l'approche de la résistance du consommateur.

1.2. L'APPROCHE DE LA RESISTANCE DU CONSOMMATEUR

La résistance du consommateur face à la technologie peut être considérée comme une réaction négative se dressant contre l'adoption d'une innovation, et justifiée par un ensemble de facteurs liés au consommateur, à l'innovation ou à ses mécanismes de diffusion sur le marché (Ram, 1987 cité dans Chouk et Mani, 2016). Qu'ils soient d'ordre fonctionnel ou psychologique, ces facteurs renvoient aux changements occasionnés par les technologies dans les habitudes et les routines du consommateur ainsi qu'à leurs coûts et risques perçus (Ram et Sheth, 1989 cités dans Chouk et Mani, 2016). A partir de deux études récentes sur les technologies mobiles connectées (Hérault et Belvaux, 2014 ; Chouk et Mani, 2016), nous identifions trois grandes sources de résistances liées à l'usage de la technologie :

- Risque de performance lié au manque de fiabilité des objets (dysfonctionnement) et de l'information produite et communiquée par leur biais (mesures erronées) ou à l'insuffisance des avantages procurés par leur utilisation.
- Risque de sécurité et de violation de la vie privée dû à l'absence de contrôle sur les informations communiquées, à la communication des données sensibles à l'insu du consommateur, à l'utilisation faite des données collectées, à la vulnérabilité de l'objet et à la surveillance permanente de l'utilisateur.
- Risque sanitaire physique lié à l'exposition continue aux ondes, ou psychologique lié à la dépendance vis-à-vis de ces dispositifs technologiques, à l'anxiété ou l'isolement engendrés par une utilisation excessive.

Les travaux sur la résistance du consommateur confortent l'idée selon laquelle la technologie ne se suffit pas à elle-même et ne s'impose pas aux consommateurs comme auraient tendance à penser les promoteurs de la pensée technicienne et structuraliste (Latour, 1992 ; Ellul, 2004). Elle peut, au contraire, faire l'objet d'une résistance et d'un rejet de la part de ses futurs utilisateurs potentiels. Le courant de la valeur perçue que nous développons ci-dessous apporte un éclairage plus analytique sur les freins et les motivations liées à l'adoption des technologies en considérant une vision basée sur les bénéfices et les sacrifices perçus.

1.3. Le courant de la valeur perçue

Le courant de la valeur puise ses racines dans les sciences sociales et humaines. Alors que les travaux en économie ont cherché à identifier les critères les plus adaptés à l'estimation et à l'explication des prix des biens lors d'un échange, les études en psychologie et en sociologie ont tenté d'estimer la valeur accordée aux biens au travers des significations qui leur sont attribuées, tandis que celles en philosophie se sont attachées à élucider les fondements et le processus de formation des jugements de valeur (Rivière, 2015). En marketing, les travaux portant sur la valeur perçue proposent de conceptualiser la notion de la valeur pour mieux en appréhender les

antécédents et les conséquences. C'est ainsi que la valeur est vue comme une confrontation entre un ensemble varié de bénéfices perçus (fonctionnels, hédoniques, sociaux, etc.) et de sacrifices perçus (prix, temps, effort, risque physique, etc.) par le consommateur. Elle peut être liée au produit lui-même au travers de ses attributs, ou à l'expérience vécue par le consommateur au moment de l'achat et de la consommation (Roehrich, 1994 dans Rivière 2015 ; Lai, 1995 ; Aurier et al., 2004 ; Mukherjee et Hoyer, 2001 dans Rivière 2015). La contrebalance des bénéfices et sacrifices peut intervenir en amont de l'achat ou plus tard à l'occasion de la consommation affectant ainsi l'intention d'achat (Rivière, 2009).

Ces dernières années, l'approche de la valeur a été utilisée pour comprendre le comportement du consommateur dans des contextes variés : de magasinage offline (Filser et al., 2003) et online (Volle et Charfi, 2011), de choix des marques d'enseignes (Ambroise et al., 2010), de consommation de services culturels (Aurier et al., 2004), d'utilisation de self-service technologies (Mencarelli et Rivière, 2014), de choix d'équipements multimédia innovants (Rivière, 2015), et de connectivité du consommateur (Touzani et al., 2017). Les résultats de ces recherches vont dans le sens d'une mise en avant des bénéfices hédoniques et sociaux d'une offre pour leur importante contribution à la valorisation du produit aux yeux du consommateur (Rivière, 2015 ; Touzani et al., 2017). Ils mettent également l'accent sur la nécessité d'accompagner les consommateurs dans l'usage des produits complexes en vue de réduire les sacrifices perçus (coûts et efforts d'apprentissage principalement) et par conséquent d'améliorer leur expérience de consommation (Mencarelli et Rivière, 2014). L'objectif de cette démarche orientée valeur perçue est de valoriser la technologie aux yeux des consommateurs pour susciter et nourrir le désir d'achat chez eux.

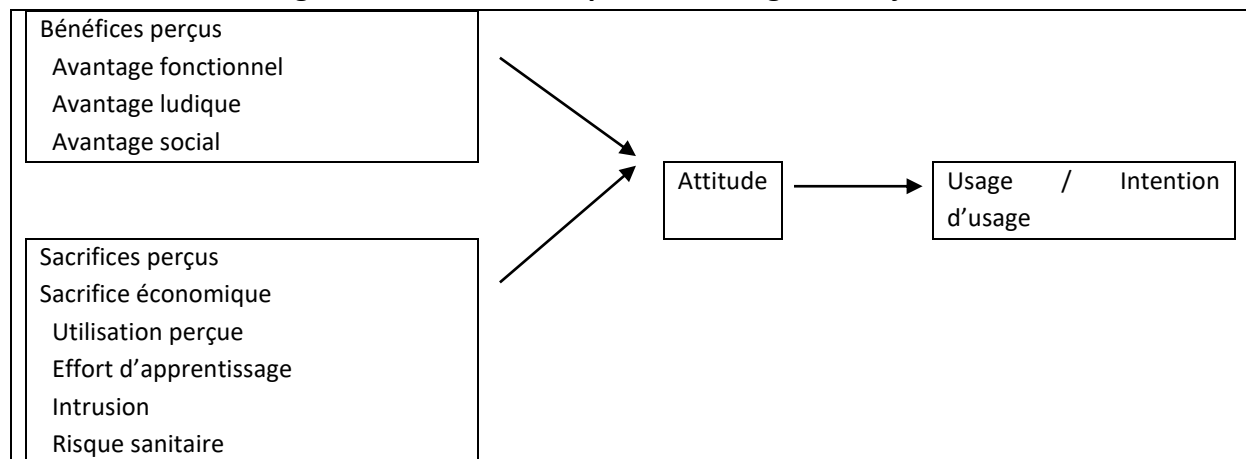
1.4. LE MODELE CONCEPTUEL

A partir de ce qui précède, nous proposons d'utiliser le courant de la valeur comme cadre d'analyse intégrateur de l'usage des objets connectés. Nous identifions ainsi les bénéfices et les sacrifices perçus impactant l'attitude vis-à-vis des objets connectés et par conséquent leur usage.

En termes de bénéfices, la revue de littérature a permis de recenser trois catégories d'avantages : (1) fonctionnels relatifs à l'utilité des objets connectés (Venkatesh et al., 2003 ; Rivière, 2015 ; Chouk et Mani, 2016), (2) ludiques liés à l'amusement apporté par l'usage des objets connectés (Mathwick et al., 2001 dans Simon 2007 ; Filser et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012) et (3) sociaux en relation avec l'image renvoyée par l'utilisation des objets connectés (Moore et Benbasat, 1991 ; Rivière, 2015).

Les sacrifices perçus, quant à eux, se regroupent autour de cinq catégories relatives (1) au prix perçu de ces objets (Venkatesh et al., 2003 ; Rivière, 2015), (2) à leur facilité d'utilisation perçue (Venkatesh et al., 2003), (3) aux efforts fournis pour apprendre à les utiliser (Rivière, 2015), (4) à l'intrusion dans la vie privée perçue (Hérault et Belvaux, 20014 ; Chouk et Mani, 2016), et (5) à leur effet sur la santé de l'utilisateur (Chouk et Mani, 2016).

Figure 1 : Modèle conceptuel de l'usage des objets connectés



Nous proposons d'étudier, au travers de ce modèle, l'effet des bénéfices et sacrifices perçus sur l'attitude, et par conséquent l'usage ou l'intention d'usage des objets connectés. Nous identifierons ensuite les catégories de bénéfices et de sacrifices influents et leur niveau d'influence. Nous formulons ainsi notre corps d'hypothèses :

- H1 : Les bénéfices perçus exercent un effet positif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H1a : L'avantage fonctionnel perçu a un impact positif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H1b : L'avantage ludique perçu a un impact positif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H1c : L'avantage social perçu a un impact positif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
- H2 : Les sacrifices perçus exercent un effet négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H2a : Le sacrifice économique a un impact négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés. Plus il est élevé plus l'attitude est négative.
 - H2b : L'effort d'utilisation perçu a un impact négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H2c : L'effort d'apprentissage perçu a un impact négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H2d : L'intrusion perçue a un impact négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
 - H2e : Le risque sanitaire perçu a un impact négatif sur l'attitude vis-à-vis des objets connectés.
- H3 : L'attitude influence positivement l'usage/intention d'usage des objets connectés.

Pour tester ce modèle, une étude quantitative a été menée. Nous la présentons, ainsi que les résultats obtenus dans ce qui suit.

2. L'USAGE DES OBJETS CONNECTES AU MAROC

2.1. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Une enquête en ligne par questionnaire a été effectuée auprès d'un échantillon de convenance marocain. Celle-ci s'est déroulée sur la plateforme de collecte de données en ligne *Sphinx Online*⁶ entre le 14/10/2016 et le 18/11/2016. 435 réponses ont été collectées, et suite à un processus de qualification et de validation des données, 423 observations ont été finalement retenues. L'échantillon final se compose de 52% d'hommes et de 48% de femmes, ayant majoritairement entre 18 et 44 ans (84.7%) et disposant d'un Master ou plus (77.5%).

Les thèmes du questionnaire portent sur l'usage quotidien des dispositifs technologiques, la connaissance et la possession des objets connectés ainsi que la perception des répondants vis-à-vis de ces objets. Cette perception, saisie au travers d'échelles Likert à quatre degrés, est structurée autour des bénéfices et sacrifices identifiés dans la littérature. Des échelles Likert à quatre niveaux sont également utilisées pour mesurer l'attitude et l'usage/intention d'usage des objets connectés⁷. Enfin, des questions socio-démographiques sont prévues pour identifier le profil des répondants.

La qualité des échelles est vérifiée par Analyses en Composantes Principales. La méthode de la régression linéaire simple est utilisée pour valider les hypothèses du modèle et identifier ainsi les facteurs ayant le plus d'impact sur l'attitude et l'usage/intention d'usage des objets connectés.

2.2. LES MAROCAINS ET LES OBJETS CONNECTES

A l'instar de la population mondiale, nous constatons que les objets connectés sont présents chez les marocains, grâce aux Smartphones, disponibles chez l'écrasante majorité des répondants (93.2%). Ceux-ci s'en servent comme outil de communication mais également comme support de téléchargement et d'utilisation d'applications variées. Ces dernières peuvent dépasser le nombre de six applications chez un répondant sur deux.

Toutefois, si l'on considère les autres catégories d'objets connectés, nous constatons une faible présence de ces technologies. En effet, seul un tiers des répondants dispose d'une voiture connectée (32.4%), moins d'un tiers d'une Smart TV (27.3%) et moins d'un dixième d'une Smart Watch (9.6) ou d'un capteur d'activité physique (5.6%).

Les résultats montrent par ailleurs, que le concept même des objets connectés n'est pas connu de tout le monde. En effet, seuls les deux tiers des répondants en ont déjà entendu parler. Après définition de ces dispositifs, nous avons demandé aux répondants s'ils y sont favorables et s'ils ont l'intention de les utiliser ou de continuer à les utiliser à l'avenir, 90% ont répondu par l'affirmative aux deux questions.

⁶Les auteurs remercient la société Le Sphinx pour le soutien technique et logistique accordé pour la réalisation de cette étude.

⁷ Voir le détail des échelles en Annexe 1.

Si l'on s'intéresse maintenant à l'opinion des répondants sur les objets connectés⁸, nous constatons une perception positive de leurs bénéfices fonctionnels et ludiques (scores d'accord respectivement de 3.06 et 2.82), et légèrement négative de leurs bénéfices sociaux (score d'accord de 2.42). Quant aux sacrifices, les répondants affirment que les objets connectés sont difficiles à utiliser (score d'accord de 1.86) mais nécessitent tout de même un certain effort pour apprendre à les utiliser (score d'accord de 2.13). Ces derniers sont cependant perçus comme coûteux, dangereux pour la santé des utilisateurs et intrusifs (scores d'accord de 3.00, 3.00 et 2.73). Notons que les femmes se soucient plus de leurs effets sur la santé (score d'accord de 3.13 pour les femmes contre 2.88 pour les hommes), et que ce sont les jeunes entre 18 et 24 ans qui perçoivent le plus le bénéfice ludique (score d'accord de 2.93 contre 2.82 pour la population totale) et social de ces objets (score d'accord de 2.53 contre 2.42 pour la population totale) et qui les trouvent plus faciles à utiliser (score d'accord de 1.79 contre 1.86 pour la population totale). Ceux-ci demeurent toutefois chers pour eux (score d'accord de 1.90 contre 1.99 pour la population totale).

Les scores obtenus aux échelles d'attitude et d'intention montrent que les répondants sont favorables aux objets connectés (score d'accord de 3.16) et que leur utilisation ou intention d'utilisation suit globalement (score d'accord de 2.90).

2.3. VALIDITE DES CONSTRUITS UTILISES

Une analyse en Composantes Principales a été menée sur chacun des construits mobilisés en vue d'en valider la fiabilité et l'unidimensionnalité.

L'examen de l'unidimensionnalité de l'échelle d'intention montre que les trois items renvoient à une seule dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.210$, variance expliquée = 74%). Celui de la cohérence interne montre qu'elle est fiable avec un Alpha de Cronbach obtenu de 0.82.

L'examen de l'unidimensionnalité de l'échelle d'attitude montre que les six items qui la constituent renvoient à une seule dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 3.352$, variance expliquée = 56%). Nous remarquons toutefois l'existence d'un item dont la contribution à un axe complémentaire est plus importante qu'au premier axe. Nous l'éliminons et obtenons un construit unidimensionnel et cohérent ($F_1 = 3.089$, variance expliquée = 62%, Alpha de Cronbach = 0.73).

L'examen de l'unidimensionnalité de l'échelle du bénéfice fonctionnel montre que les six items qui la constituent renvoient à la même dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.448$, variance expliquée = 41%). Nous remarquons toutefois l'existence d'un item dont la contribution à un axe complémentaire est plus importante qu'au premier axe. Nous l'éliminons et obtenons un construit unidimensionnel et cohérent ($F_1 = 2.248$, variance expliquée = 45%, Alpha de Cronbach = 0.67).

⁸ Le score d'accord correspond à la moyenne obtenue à l'ensemble des items du construit. Il est calculé sur la base des barèmes attribués aux questions à échelles. Pour les items dont la formulation est favorable aux objets connectés, les barèmes vont de 1 pour "pas du tout d'accord" à 4 pour "tout à fait d'accord". Pour les items dont la formulation est défavorable aux objets connectés, les barèmes vont de 4 pour "pas du tout d'accord" à 1 pour "tout à fait d'accord".

Pour l'échelle du bénéfice ludique, le test de dimensionnalité montre que les quatre items renvoient à la même dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.260$, variance expliquée = 56%), celui de la cohérence montre que le construit est homogène avec un Alpha de Cronbach de 0.73.

L'examen de la cohérence interne de l'échelle renvoyant au bénéfice social montre qu'elle est fiable avec un Alpha de Cronbach obtenu de 0.76. Celui de l'unidimensionnalité montre que les quatre items qui la constituent renvoient à la même dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.32$, variance expliquée = 58%).

La cohérence interne de l'échelle renvoyant au sacrifice économique n'est pas vérifiée avec un Alpha de Cronbach obtenu de 0.56 bien que celui de l'unidimensionnalité soit affirmatif avec une seule valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F = 1.795$). Après élimination de l'item qui contribue fortement au deuxième facteur, nous améliorons la fiabilité de l'échelle (Alpha de Cronbach de 0.6), la mono-dimensionnalité étant toujours vérifiée ($F_1 = 1.696$, variance expliquée = 57%).

Pour l'échelle de l'effort d'utilisation, le test de dimensionnalité montre que les quatre items renvoient à la même dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.165$, variance expliquée de 54%). Celui de la cohérente est affirmatif avec un Alpha de Cronbach = 0.72.

Concernant l'échelle liée à l'effort d'apprentissage, le test de dimensionnalité montre que les trois items renvoient à la même dimension avec une valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 1.992$, variance expliquée de 66%). Celui de la cohérente est affirmatif avec un Alpha de Cronbach = 0.74.

La cohérence interne de l'échelle renvoyant à l'intrusion perçue est vérifiée avec un Alpha de Cronbach de 0.78. Toutefois, les huit items du construit renvoient à deux dimensions ($F_1 = 3.205$ et $F_2 = 1.107$, variance explicative cumulée = 54%). L'analyse du tableau des contributions montre l'existence de deux items qui contribuent moins fortement à l'explication du premier axe principal que des axes complémentaires. Nous les retirons et obtenons une échelle de six aussi cohérente (Alpha de Cronbach = 0.78) et unidimensionnelle cette fois-ci ($F_1 = 2.852$, variance expliquée = 48%).

L'unidimensionnalité et la cohérence interne de l'échelle renvoyant à l'effet sur la santé sont vérifiées avec une seule valeur propre convenablement supérieure à 1 ($F_1 = 2.596$, variance expliquée = 52%) et un Alpha de Cronbach de 0.77.

Après vérification et épuration des échelles, nous évaluons dans ce qui suit le modèle conceptuel proposé.

2.4. TEST DES HYPOTHESES ET DISCUSSION DES RESULTATS

Nous utilisons la méthode de la régression linéaire⁹ pour identifier les dimensions qui affectent significativement l'attitude vis-à-vis des objets connectés et par conséquent l'usage ou l'intention d'usage de ces dispositifs

L'analyse de la régression linéaire multiple effectuée pour évaluer l'impact des bénéfices et des sacrifices perçus montre que ces deux facteurs expliquent 32.54% de la variance au niveau de l'attitude vis-à-vis des objets connectés. L'équation de la régression est la suivante :

$$\text{Score Attitude} = 2.34 + 0.64 * \text{Score Bénéfices} - 0.37 * \text{Score Sacrifices}$$

Avec R = 0.57, P-value de R = <0.01, Coef. de Fisher : F = 101.30, P-value de F = <0.01

Ce modèle montre que l'attitude vis-vis des objets connectés est positivement influencée par leurs bénéfices perçus et négativement influencée par leurs sacrifices perçus¹⁰. En outre, les coefficients de régression montrent que les bénéfices pèsent presque deux fois plus que les sacrifices.

Ces résultats vont dans le sens des conclusions des études du courant de la valeur et selon lesquels la valeur perçue est influencée positivement par les bénéfices et négativement par les sacrifices (Zeithaml, 1988 dans Rivière, 2015). En outre, les coefficients de régression obtenus montrent que les bénéfices pèsent plus que les sacrifices. Ceci rejoint d'une part les résultats de Kim et al. (2017) sur l'adoption des services relatifs aux smart homes supportés par l'internet des objets ainsi que ceux de Yang et al. (2016) sur l'acceptation des *wearable devices* et d'autre part les conclusions de la théorie des perspectives selon laquelle un comportement est adopté lorsque ses gains potentiels représentent entre 1.5 à 2.5 de ses pertes potentielles¹¹ (1.7 fois dans notre cas).

Si l'on s'intéresse d'une façon plus analytique aux différentes dimensions des bénéfices et sacrifices, nous constatons que les variables Effort d'apprentissage et Prix perçu ne contribuent pas à l'explication de l'attitude (au seuil de 1%). Ce qui revient à rejeter les hypothèses H2a et H2c. Ces résultats vont dans le sens des conclusions des travaux de Rivière (2015) sur l'effet non significative de l'effort d'apprentissage et du prix mais contredisent la littérature en ce qui concerne le prix perçu. Ce dernier devrait, selon les recherches consultées, influencer négativement la valeur perçue. Nous pouvons trouver une explication à ce résultat dans le comportement général des consommateurs marocains vis-à-vis de la technologie, plus particulièrement des Smartphones qui ont connu un taux de pénétration de 70% en 2017 selon l'étude « Mobile Report 2018 » menée par la plateforme de e-commerce Jumia.ma facilité par la disponibilité de marques d'entrée et de

⁹Une vérification préalable de l'absence de corrélation entre les variables explicatives a été réalisée (VIF<10) et de la normalité de la distribution des réponses (Skewness-kurtosis<|2.58| au seuil de significativité de 1%).

¹⁰Il existe une relation significative entre deux facteurs si le test de Fisher a une probabilité significative inférieure à 0.05. Quant au sens de la relation, cette dernière est positive si le coefficient (β) affiche une valeur positive et le « t » est supérieur à 1.96.

¹¹ Voir les principaux apports de la théorie des perspectives qui a valu à D. Kahneman le Prix Nobel d'Economie en 2002 : <https://www.grenoble-em.com/actualite-recherche-pourquoi-prenons-nous-de-mauvaises-decisions>

moyen de gamme sur le marché marocain¹². Finalement, bien qu'ils soient perçus par les répondants comme étant des produits onéreux et engageant des frais élevés, l'offre variée des opérateurs fait qu'ils demeurent accessibles aux différents budgets neutralisant de ce fait l'impact restrictif du prix.

L'équation de la régression linéaire multiple ci-dessous permet de constater que les six variables restantes sont influentes (au seuil de 1%). Ces dernières expliquent 39.55% de la variance au niveau de l'attitude. Les coefficients de l'équation de régression permettent d'identifier le poids de chacune d'entre elles et de les hiérarchiser.

$$\text{Score Attitude} = 2.08 + 0.29 * \text{Score Fonctionnel} + 0.27 * \text{Score Ludique} + 0.08 * \text{Score social} - 0.11 * \text{Score Intrusion} - 0.13 * \text{Score Impact Santé} - 0.16 * \text{Score Effort Utilisation}$$

Avec $R = 0.63$, $P\text{-value de } R = <0.01$, Coef. de Fisher : $F = 33.69$, $P\text{-value de } F = <0.01$.

D'après l'équation, l'avantage fonctionnel (coefficient de +0.29) est le plus influent des bénéfiques, suivi par l'apport ludique (+0.27) et l'image sociale (+0.08) dans une très faible mesure. Ces résultats permettent de confirmer les hypothèses H1a, H1b et H1c. Ils rejoignent la littérature pour ce qui est de l'impact positif des avantages fonctionnel, ludique et presque nul de l'avantage social (Moore et Benbasat, 1991 ; Venkatesh et al., 2012 ; Rivière, 2015). Nous pouvons en conclure que l'attitude vis-à-vis des objets connectés dépend principalement de la manière dont ils leur facilitent le quotidien des consommateurs (assistance, rapidité d'exécution de certaines tâches, etc.) et leur procurent du plaisir (amusement, divertissement, stimulation, etc.). Les consommateurs n'attendent pas forcément des objets connectés qu'ils les aident à renvoyer une image prestigieuse, distinguée et high-tech d'eux-mêmes. D'ailleurs leurs avis sur la contribution des objets connectés à l'amélioration de l'image sociale est controversé d'après les participants à notre étude.

Côté sacrifices, l'effort d'utilisation arrive en première position (-0.16), suivi de l'impact sur la santé (-0.13) et de l'intrusion (-0.11). Ces résultats permettent de confirmer les hypothèses H2b, H2d, H2e. Ils rejoignent également la littérature pour ce qui est de l'influence négative de l'effort d'utilisation (Venkatesh et al. 2012), de l'intrusion (Héroult et Belvaux, 2014) et de l'impact sur la santé (Chouk et Mani, 2016). L'ergonomie joue donc un rôle important dans la formation de l'attitude vis-à-vis des objets connectés. Le besoin de sécurité s'exprime également au travers de ces résultats. Les objets connectés sont, en effet, perçus comme violant la vie privée des utilisateurs et présentant des risques sur leur santé physique et psychologique.

Pour finir, nous nous penchons sur l'équation de la régression linéaire entre l'attitude et l'usage / intention d'usage suivante :

$$\text{Score Usage / Intention d'usage} = -0.04 + 0.93 * \text{Score Attitude}$$

Avec $R = 0.73$, $P\text{-value de } R = <0.01$, Coef. De Fisher : $F = 470.79$, $P\text{-value de } F = <0.01$.

¹²<https://www.challenge.ma/smartphones-70-de-taux-de-penetration-au-maroc-94350/>

Nous constatons que l'usage / intention d'usage est positivement influencé par l'attitude qui en explique 52.79% de la variance. Ce résultat, qui permet de valider l'hypothèse H3, rejoint ceux de la littérature et plus particulièrement les conclusions de Kim et al. (2017) sur l'adoption des services Smart homes basés sur les objets connectés.

3. CONCLUSION

La présente recherche vise à mieux comprendre l'attitude des consommateurs marocains vis-à-vis des objets connectés, largement diffusés si l'on inclut le Smartphone, et faiblement diffusés si on l'exclut, mais jamais étudiées à ce jour dans un contexte marocain. Elle apporte de ce fait des connaissances substantielles en la matière. Par ailleurs, en adoptant le point de vue « consommateur », elle permet d'appréhender la formation de l'attitude indépendamment de tout contexte organisationnel où la présence des objets connectés serait imposée et dont l'acquisition serait prise en charge par une quelconque entité. Ici, nous nous intéressons au consommateur, décideur et acheteur en même temps de ses propres objets connectés.

Le modèle proposé s'appuie sur les recherches réalisées dans trois champs différents, celui de l'acceptation et de l'usage, celui de la valeur et enfin celui de la résistance. Ceci donne une vision plus globale du phénomène étudié. La mobilisation des travaux sur l'acceptation et l'usage permettent de considérer le concept d'attitude qui est un déterminant classique des usage / intention d'usage dans la recherche sur les technologies de l'information. La prise en compte du courant de la valeur en parallèle permet de considérer plus globalement les croyances et les perceptions relatives aux objets connectés et de les distinguer en facteurs porteurs ou destructeurs de valeur pour le consommateur. Enfin, le courant de la résistance complète le tableau avec de nouveaux facteurs jusque-là non étudiés et relatifs à la nature même de ces objets connectés qui sont ultra-connectés et qui percent l'enveloppe personnelle et privée du consommateur et la rendent accessible et vulnérable. Notre travail enrichit de ce fait les connaissances accumulées dans le domaine de l'usage des technologies de l'information grâce à la proposition d'un cadre plus intégrateur.

D'un point de vue managérial, il paraît important pour les acteurs du marché des objets connectés de bien mettre en valeur les fonctionnalités utiles de ces outils, celles qui assistent les utilisateurs au quotidien ou qui leur permettent d'aller plus vite dans la réalisation de leurs activités. Etant bien perçues et bien appréciées par les consommateurs marocains, ces fonctionnalités constituent l'un des points forts à mettre en avant dans la promotion de ces dispositifs. Les acteurs doivent également s'appuyer sur la dimension plaisir procuré par ces objets pour les promouvoir : les fonctions divertissantes et stimulantes sont d'une valeur ajoutée perceptible et recherchée par les utilisateurs. Ces facteurs constituent autant de points forts qui peuvent combler les efforts cognitifs perçus nécessaires à l'usage des objets connectés ou les insuffisances relatives à la sécurité de leurs utilisateurs. Les acteurs ont donc également intérêt à rendre ces objets plus ergonomiques et à proposer des supports ou des espaces d'assistance aux utilisateurs. Perçus comme objets intrusifs qui s'introduisent dans la vie privée des utilisateurs et qui peuvent causer des désagréments conséquents, les objets connectés sont considérés comme étant risqués pour la santé de l'utilisateur qui peut en développer une dépendance. L'enjeu pour les acteurs de ce marché est de réduire les risques précédents, d'une part, en améliorant la protection des données collectées et en donnant la possibilité aux utilisateurs d'en contrôler le partage et la diffusion, d'autre part, en réduisant les nuisances liées à l'exposition intensive à ces objets. La sensibilisation

et l'accompagnement des utilisateurs à la gestion de leur relation aux objets connectés sont également des leviers importants qui permettent d'éviter le développement de comportements addictifs aux conséquences néfastes. La mise en place de communautés d'utilisateurs peut rendre l'utilisation des objets connectés plus sociale en introduisant de l'échange entre les membres et pourquoi pas des occasions de se rencontrer autour de thématiques liées à l'usage intelligent et constructif de ces mêmes objets.

ANNEXES

ANNEXE 1 : ITEMS UTILISES POUR MESURER LES ECHELLES DU MODELE

« L'avantage fonctionnel perçu » comprend six items dont trois issus du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2003), deux du courant de la valeur perçue (Rivière, 2015) et un des travaux sur la résistance du consommateur (Chouk et Mani, 2016). Ces échelles sont exprimées ainsi : « Les objets connectés sont utiles dans la vie de tous les jours et au travail » - « Les objets connectés m'aident beaucoup dans ce que j'ai à faire (à la maison ou au travail) » - « Les objets connectés me permettent de faire les choses plus rapidement » - « Grâce aux fonctions qu'ils proposent, les objets connectés offrent peu d'avantages » - « Grâce aux fonctions qu'ils proposent, les objets connectés offrent une faible valeur ajoutée » - « Les objets connectés sont des gadgets inutiles et sans valeur ajoutée ».

« L'avantage ludique » comprend quatre items dont deux issus du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2003) et deux du courant de la valeur perçue (Mathwick et al., 2001 dans Simon, 2007 et Filser et al., 2003). Ces échelles sont exprimées ainsi : « L'utilisation des objets connectés est amusante » - « L'utilisation des objets connectés est un agréable passe-temps » - « L'utilisation des objets connectés est divertissante » - « J'utilise les objets connectés par pur plaisir ».

« L'avantage social » comprend quatre items dont trois sont issus du courant de l'acceptation (Moore et Benbasat, 1991) et un du courant de la valeur perçue (Roehrich 1994 dans Rivière, 2015). Ces échelles sont exprimées ainsi : « La possession d'un objet connecté symbolise dans mon entourage un certain statut » - « Les personnes dans mon entourage qui utilisent les objets connectés sont très remarquées » - « Les personnes dans mon entourage qui utilisent les objets connectés dégagent une image plus prestigieuse que celles qui ne l'utilisent pas » - « J'aime que mes amis me considèrent comme high tech ».

« Le sacrifice économique » comprend quatre items dont deux sont issus du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2003) et deux du courant de la valeur perçue (Rivière, 2015). Ces échelles sont exprimées ainsi : « Le prix des objets connectés sont raisonnables » - « Les objets connectés impliquent des frais supplémentaires élevés (abonnement, consommation énergie...) » - « Comparé à leur prix, les objets connectés apportent une bonne valeur ajoutée » - « Les objets connectés sont chers ».

Le sacrifice « Utilisation perçue » comprend quatre items issus du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2003). Ces échelles sont exprimées ainsi : « Je trouve les objets connectés difficiles à utiliser » - « Il est facile pour moi d'apprendre à utiliser les objets connectés » - « Je trouve les objets connectés claires et compréhensible d'utilisation » - « C'est facile pour moi de me sentir à l'aise dans l'utilisation des objets connectés ».

Le sacrifice « Effort d'apprentissage perçue » comprend trois items issus du courant de la valeur perçue (Mukherjee et Hoyer, 2001 dans Rivière, 2015) - « Apprendre à utiliser pleinement les objets connectés peut nécessiter beaucoup de temps » - « Apprendre à utiliser pleinement les objets connectés peut nécessiter un gros effort » - « Apprendre à utiliser pleinement les objets connectés peut nécessiter beaucoup d'énergie ».

Le sacrifice « Intrusion perçue » comprend huit items, dont sept issus des travaux sur la résistance du consommateur (Hérault et Belvaux, 20014 ; Chouk et Mani, 2016) et un item d'élaboration personnelle. Ces échelles sont exprimées ainsi : « Les objets connectés sont envahissants » - « Les objets connectés importunent nos vies » - « Les objets connectés irritent » - « Les objets connectés sont une atteinte à la vie privée » - « Les objets connectés sont indiscrets » - « Les objets connectés pistent les utilisateurs dans leur quotidien et portent atteinte à leur vie privée » - « Les objets connectés favorisent les risques de piratage et de vol des données » - « Les objets connectés favorisent l'intrusion des Virus ».

« Le risque sanitaire perçu » comprend cinq items dont sept issus d'une élaboration personnelle à partir des travaux sur la résistance du consommateur (Chouk et Mani, 2016). Ces échelles sont exprimées ainsi : « Ils peuvent provoquer une certaine dépendance psychologique » - « Ils posent des problèmes de santé liés à la sédentarité » - « Ils posent des problèmes de santé liés à la surexposition aux ondes et rayons (wifi...) » - « Ils installent de plus en plus les gens dans la solitude » - « Leur risque de dysfonctionnement est une source d'angoisse pour l'utilisateur ».

L'échelle « Attitude » comprend six items dont trois issus des travaux sur la résistance du consommateur (Hérault et Belvaux, 20014 ; Chouk et Mani, 2016) et trois du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2012). Ces échelles sont exprimées ainsi : « Je suis favorable aux objets connectés » - « J'aime ou j'aimerai utiliser les objets connectés » - « Je ne suis pas contre les objets connectés » - « L'utilisation des objets connectés est commode » - « L'utilisation des objets connectés est intéressante » - « Je n'aime pas me servir des objets connectés ».

L'échelle « Usage / Intention d'usage » comprend trois items issus du courant de l'acceptation (Venkatesh et al., 2012). Ces échelles sont exprimées ainsi : « J'ai l'intention d'utiliser (ou de continuer à utiliser) les objets connectés prochainement (à l'avenir) » - « J'essaierai toujours d'utiliser les objets connectés dans ma vie quotidienne » - « Je compte utiliser les objets connectés fréquemment ».

BIBLIOGRAPHIE

- Ambroise L., Brignier J-M. & Mathews C. (2010), Les motivations cachées des consommateurs de marques d'enseigne : et si on parlait d'autre chose que du rapport qualité-prix ? *Revue Française du Marketing*, 227, 2, 45-62.
- Ashton A. (2009), That 'Internet of Things' Thing, *RFID Journal*.
- Aurier P., Evrard Y. & N'Goala G. (2004), Comprendre et mesurer la valeur du point de vue du consommateur, *Recherche et Applications en Marketing*, 19, 3, 1-20.
- Chouk I. & Mani Z. (2016), Les objets peuvent-ils susciter une résistance de la part des consommateurs ? Une étude netnographique, *Décisions Marketing*, 84, 19-41.
- Davis F., Bagozzi R. & Warshaw P. (1989), User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, *Management Science*, 35, 8, 982-1003.
- Delone W. & McLean E. (1992), Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable, *Information Systems Research*, 3, 1, 60-95.
- Delone W. & McLean E. (2003), The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, 19, 4, 9-30.
- EMC & IDC (2014), *The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things*, p. 2.
- Filser M., Plichon V. & Lambrey B. (2003), La Valorisation de L'Expérience en Magasin : Analyse de L'Adaptabilité d'une Echelle de Mesure de la Valeur Perçue, *Cahiers de Recherche GERMAT- UPRES de VIAE de Tours*, 16, 102, 5-24.
- GrowthEnabler (2017), *Market Pulse Report, Internet of Things (IoT)*, 36 p.
- Hérault S. & Belvaux B. (2014), Privacy paradox et adoption de technologies intrusives. Le cas de la géolocalisation mobile, *Décisions Marketing*, 74, 67-82.
- Institut Montaigne (2015), *Big data et objets connectés, Faire de la France un champion de la révolution numérique*, 228 p.
- Karahanna E. & Straub D. (1999), The Psychological Origins of Perceived Usefulness and Ease-of-Use, *Information & Management*, 35, 237-250.
- Kim Y., Park Y. & Choi J. (2017), A study on the adoption of IoT smart home service: using Value-based Adoption Model, *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-17.
- Kotler P., Setiawan I., Kartajay H. & Vandercammen M. (2017), *Marketing 4.0: Le passage au digital*, Ed. De Boeck Supérieur, 1^{ère} édition, 160 p.
- Lai AW (1995), Consumer values, product benefits and customer value: a consumption behavior approach, *Advances in Consumer Research*, 22, 1, 381-388.
- McKinsey Global Institute (2013), *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, 176 p.
- Mencarelli R. & Rivière A. (2014), La participation du client dans un contexte de self-service technologies : une approche par la valeur perçue, *Revue française de gestion*, 4, 241, 13-30.

- Moore C. & Benbasat I. (1991), Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation, *Information Systems Research*, 2, 3, 192-222.
- Moore C. & Benbasat I. (1996), Integrating Diffusion of Innovations and Theory of Reasoned Action models to predict utilization of information technology by end-users. Diffusion and Adoption of Information Technology, K. Kautz and J. Pries-Hege (eds.). Chapman and Hall, London, 132-146.
- Ngom-Dieng L. (2006), *Rôle des croyances et des attentes dans l'acceptabilité des applications mobiles d'information voyageur*, Thèse de doctorat en Psychologie du travail et ergonomie, Université Grenoble Alpes.
- Rivière A. (2009), *Les effets des stratégies d'enrichissement de produits sur la valeur perçue d'un bien complexe. Une application au secteur automobile*, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université François Rabelais de Tours.
- Rivière A. (2015), Vers un modèle de formation de la valeur perçue d'une innovation : le rôle majeur des bénéfices perçus en amont du processus d'adoption, *Recherche et Applications en Marketing*, 30, 1, 5-27.
- Simon F. (2007), Les composantes de l'expérience virtuelle de recherche d'information : imagination, plaisir et immersion, *Journées de recherche en marketing*, Université de Bourgogne, 8/9 novembre, Dijon.
- Touzani M., Charfi A. A., Boistel P. & Niort M-C. (2017), Les déterminants de la connectivité du consommateur : le cas des objets connectés, *Actes du 33ème Colloque de l'AFM 2017*, Universités de Tours et d'Orléans.
- Venkatesh V. & Bala H. (2008), Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions, *Decision Sciences*, 39, 2, 273-315.
- Venkatesh V. & Davis F. (2007), A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test, *Decision Sciences*, 27, 3, 451-481.
- Venkatesh V. & Morris M. (2000), Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior, *MIS Quarterly*, 24, 1, 115-139.
- Venkatesh V., Morris M., Davis G. & Davis F. (2003), User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, *MIS Quarterly*, 27, 3, 425-478.
- Venkatesh V., Thong J. & Xu X. (2012), Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, *MIS Quarterly*, 36, 1, 157-178.
- Volle P. & Charfi A. A. (2011), Valeur perçue et comportements en ligne en état d'immersion : le rôle modérateur de l'implication et de l'expertise, *27ème Congrès International de l'Association Française du Marketing*, Bruxelles, Belgique.
- Yang H., Yu J., Zo H. & Choi M. (2016), User acceptance of wearable devices: An extended perspective of perceived value, *Telematics and Informatics*, 33, 2, 256-269.